



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートの着座面に配設されて該着座面の幅方向の行及び前後方向の列によって規定される部分圧力を検出する複数のセルと、前記検出された部分圧力が所定圧力を超えているセルの数であるONセル数を検出するONセル数検出手段と、前記シートに人が着座しているときの前記セルごとの基準圧力を設定した基準圧力テンプレートと、前記セルごとに検出された部分圧力及び対応するセルの基準圧力との積和に基づき人適合度を演算する人適合度演算手段と、前記演算された人適合度が所定人適合しきい値を下回ったときに前記ONセル数を低減補正するONセル数補正手段と、前記補正されたONセル数が所定数を超えたときに該シートに人が着座していると判定する判定手段とを備えたことを特徴とする着座検知装置。

【請求項2】 前記セルごとの基準圧力は平均値が略零となるように設定されていることを特徴とする請求項1に記載の着座検知装置。

【請求項3】 シートの着座面に配設されて該着座面の幅方向の行及び前後方向の列によって規定される部分圧力を検出する複数のセルと、前記検出された部分圧力が所定圧力を超えているセルの数であるONセル数を検出するONセル数検出手段と、前記セルごとに検出された部分圧力と、該セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和に基づきエッジ強度を演算するエッジ強度演算手段と、前記演算されたエッジ強度が所定エッジ強度しきい値を超えたときに前記ONセル数を低減補正するONセル数補正手段と、前記補正されたONセル数が所定数を超えたときに該シートに人が着座していると判定する判定手段とを備えたことを特徴とする着座検知装置。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の着座検知装置において、前記セルごとに検出された部分圧力と、該セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和に基づきエッジ強度を演算するエッジ強度演算手段とを備え、

前記ONセル数補正手段は、前記演算されたエッジ強度が所定エッジ強度しきい値を超えたときに前記ONセル数を更に低減補正することを特徴とする着座検知装置。

【請求項5】 前記エッジ強度演算手段は、前記セルごとに検出された部分圧力と、該セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和を、検出された部分圧力の総和及び前記検出されたONセル数のいずれか一方で除してエッジ強度を演算することを特徴とする請求項3又は4に記載の着座検知装

置。

【請求項6】 請求項1、2、4のいずれかに記載の着座検知装置において、

前記判定手段は、前記シートに人が着座していないと判定した場合において、前記演算された人適合度が所定人適合しきい値を下回っているときにチャイルドシートが装着されていると判定し、該所定人適合しきい値を超えているときに子供が着座していると判定することを特徴とする着座検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シートに人が着座しているかどうかを判定する着座検知装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、車両においては車両衝突時の安全性向上を狙って、車両前方（運転席や助手席）にエアバッグ装置が設けられている。そして、車両が事故等によって衝突した場合には、衝突検知センサからの信号に基づいて、エアバッグ制御装置はインフレータを点火させる信号（作動信号）をエアバッグアクチュエータに出力し、瞬時にしてエアバッグを膨張させる。

【0003】このように、車両衝突時にエアバッグの作動を行う安全性向上を狙った車両では、衝突方向に応じてエアバッグを作動させる場所を切替える車両も市場に出てきている。この場合、人がシートに着座しているか否かを正確に判定して、エアバッグを作動させることが必要である。特に、助手席においては、人（大人）が着座している場合、子供が着座している場合、あるいはチャイルドシート（以下、「CRS（Child Restraint System）」という）が装着されている場合などの各種シート状態が想定されるため、人がシートに着座しているか否かを正確に判定することが望まれている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】シートに人が着座しているかどうかを判定する着座検知装置としては種々ものが提案されている。例えば、シートの着座面の幅方向の行及び前後方向の列によって規定される部分圧力を検出する複数のセルを着座面に配設し、これらセルによって検出される部分圧力に基づき人がシートに着座しているか否かを判定するものが知られている。

【0005】例えば、こうしたセルを用いた着座検知装置として、特願平11-365753号が出願人によって提案されている。この着座検知装置は、各セルにおいて検出された部分圧力を幅方向に加算した圧力加算値のテンプレートマッチングにより、人がシートに着座しているか否かを判定するものである。すなわち、人が正規に着座している状態、人が前座り状態での各圧力加算値のテンプレートを作成し、これと検出された部分圧力の圧力加算値とを比較することで、シートに人が着座して

いるのか、CRSが装着されているのかを判定している。

【0006】しかしながら、人の体格や着座の姿勢は様々であり、上記各状態でのテンプレートのみでは限定された状態のみでの判定となっている。一方、これに対応して参照するテンプレートの数を増やすことも考えられるが、この場合には記憶容量の増大や演算負荷の増大といった別の問題が生じてしまう。

【0007】また、上記出願においては、各セルにおいて検出された部分圧力を前後方向に加算した圧力加算値の変動(微分値)により、人がシートに着座しているか否かの判定も行っている。

【0008】しかしながら、シート形状によってはその中心部と周縁部とで圧力検出の感度に差が生じたり、あるいは人がドアにもたれた場合に圧力加算値の変動が増大したりして、誤判定されてしまうことがある。

【0009】本発明の目的は、人がシートに着座していることをより正確に判定することができる着座検知装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、シートの着座面に配設されて該着座面の幅方向の行及び前後方向の列によって規定される部分圧力を検出する複数のセルと、前記検出された部分圧力が所定圧力を超えているセルの数であるONセル数を検出するONセル数検出手段と、前記シートに人が着座しているときの前記セルごとの基準圧力を設定した基準圧力テンプレートと、前記セルごとに検出された部分圧力及び対応するセルの基準圧力との積和に基づき人適合度を演算する人適合度演算手段と、前記演算された人適合度が所定人適合しきい値を下回ったときに前記ONセル数を低減補正するONセル数補正手段と、前記補正されたONセル数が所定数を超えたときに該シートに人が着座していると判定する判定手段とを備えたことを要旨とする。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の着座検知装置において、前記セルごとの基準圧力は平均値が略零となるように設定されていることを要旨とする。請求項3に記載の発明は、シートの着座面に配設されて該着座面の幅方向の行及び前後方向の列によって規定される部分圧力を検出する複数のセルと、前記検出された部分圧力が所定圧力を超えているセルの数であるONセル数を検出するONセル数検出手段と、前記セルごとに検出された部分圧力と、該セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和に基づきエッジ強度を演算するエッジ強度演算手段と、前記演算されたエッジ強度が所定エッジ強度しきい値を超えたときに前記ONセル数を低減補正するONセル数補正手段と、前記補正されたONセル数が所定数を超えたときに該シートに人が着座していると判定する判定手

段とを備えたことを要旨とする。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載の着座検知装置において、前記セルごとに検出された部分圧力と、該セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和に基づきエッジ強度を演算するエッジ強度演算手段とを備え、前記ONセル数補正手段は、前記演算されたエッジ強度が所定エッジ強度しきい値を超えたときに前記ONセル数を更に低減補正することを要旨とする。

【0013】請求項5に記載の発明は、請求項3又は4に記載の着座検知装置において、前記エッジ強度演算手段は、前記セルごとに検出された部分圧力と、該セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和を、検出された部分圧力の総和及び前記検出されたONセル数のいずれか一方で除してエッジ強度を演算することを要旨とする。

【0014】請求項6に記載の発明は、請求項1, 2, 4のいずれかに記載の着座検知装置において、前記判定手段は、前記シートに人が着座していないと判定した場合において、前記演算された人適合度が所定人適合しきい値を下回っているときにチャイルドシートが装着されていると判定し、該所定人適合しきい値を超えているときに子供が着座していると判定することを要旨とする。

【0015】(作用)シートの着座面の幅方向の行( $i$ 行)及び前後方向の列( $j$ 列)によって規定される複数の部分にそれぞれ圧力を検出するセルを配設し、これらセルにより各部分圧力 $X(i, j)$ を検出したとする。このとき、同シートに人が着座しているなど、荷重が加えられているのであれば、上記検出された部分圧力 $X(i, j)$ が所定圧力を超えているセルの数であるONセル数はある程度数に達する。従って、このONセル数がある程度数に達することを1つの尺度としてシートに人が着座していることを検出することが考えられる。

【0016】しかしながら、例えば同等のONセル数であっても、シートに人が着座している場合もあれば、CRSが装着されている場合などもある。図7は、シート上に7行×12列で配置した80個のセル(シート後方の両端4セルを除去)において検出された部分圧力 $X(i, j)$ を一例として示すものである。同図に示されるように、シートに人が着座している場合(図7(a))とCRSが装着されている場合(図7(b))とでは、検出された部分圧力 $X(i, j)$ のシート上の分布において互いに異なる特性を示している。すなわち、シートに人が着座している場合には比較的中央よりのセルにおいてある程度のレベルの部分圧力が検出され、一方、CRSが装着されている場合には、周縁よりのセルにおいてある程度のレベルの部分圧力が検出されている。換言すると、複数のセルにより検出される部分圧力 $X(i, j)$ は、シートに人が着座している場合とCRSが装着されている場合とでその分布において互い

に反転した傾向を示している。そこで、例えば図6に示されるように、シートに人が着座している場合における各状態（例えば、大人が正規に着座している状態、大人がドアにもたれて着座している状態、大人がシートをバックに倒して着座している状態）を包括的に表し、且つ、実験値から求められたCRSの傾向を抑制気味にする各セルごとの基準圧力TEMP (i, j) を設定した基準圧力テンプレートTPを作成する。この基準圧力テンプレートTPは、上述の一例に対応するものとして7行×12列での配置における基準圧力TEMP (i, j) の分布を示している。

【0017】各セルごとに検出された部分圧力X (i, j) 及び対応するセルの基準圧力TEMP (i, j) の積和を演算する。このとき、これら各セルごとに検出された部分圧力X (i, j) 及び対応するセルの基準圧力TEMP (i, j) が同様の傾向を示すのであれば、その状態が相乗されて積和の増大に反映され、一方、反転した傾向を示すのであれば、その状態が積和の増大を抑制するように反映される。従って、この演算された積和のレベル（大きさ）は人適合度としてシートに人が着座していることの判定の参考にするものである。

【0018】また、図7に示されるように、シートに人が着座している場合に比べてCRSが装着されている場合には、所定セルにおいて検出された部分圧力X (i, j) と、同セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力との間に急激な圧力変動（エッジ）が認められる。これは、柔らかい人体に比べて構造体であるCRSは硬く、また、シートベルトによって締め付け固定されるために、その接触部において著しい圧力変動が発生するためである。従って、シートに人が着座していることを判定する際、所定セルにおいて検出された部分圧力X (i, j) と、同セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力との間の圧力変動のレベル（大きさ）はシートに人が着座していることの判定の参考にするものである。

【0019】請求項1に記載の発明によれば、セルごとに検出された部分圧力及び対応するセルの基準圧力との積和に基づき人適合度を演算し、この演算された人適合度が所定人適合しきい値を下回ったときには、シートに人が着座している場合での傾向ではないものとしてその分、上記ONセル数は低減補正される。そして、この補正されたONセル数に基づきシートに人が着座していることが判定されるため、その判定精度が増大される。

【0020】請求項2に記載の発明によれば、上記セルごとの基準圧力は平均値が略零となるように設定されている。従って、このような設定において上記人適合度（積和）を演算する際、シートに人が着座している場合での傾向と同等であれば正数として加算され、同反転した傾向を示すのであれば負数として加算される。そして、全体としてシートに人が着座している場合での傾向

と類似しているのであれば上記人適合度は正数となり、同反転した傾向を示すのであれば負数となる。すなわち、零を基準としてその極性を評価し、上記人適合度が正数であればシートに人が着座している傾向であり、負数であれば異なる傾向であるとすればよい。簡易な演算法とされる。

【0021】請求項3又は4に記載の発明によれば、セルごとに検出された部分圧力と、同セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和に基づきエッジ強度を演算し、この演算されたエッジ強度が所定エッジ強度しきい値を超えたときには、シートに人が着座している場合での傾向ではないものとしてその分、上記ONセル数は低減補正される。そして、この補正されたONセル数に基づきシートに人が着座していることが判定されるため、その判定精度が増大される。

【0022】請求項5に記載の発明によれば、上記エッジ強度はセルごとに検出された部分圧力と、同セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和を、検出された部分圧力の総和及び検出されたONセル数のいずれか一方で除して演算される。一般に、シートに人（大人）が着座している場合には、全体として緩やかな圧力変動をしていたとしてもその接触部が広いために上述のセルごとに検出された部分圧力と、同セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和はその分、増大してしまう。一方、CRSが装着されている場合には、急激な圧力変動をしていたとしてもその接触部が狭いために上述のセルごとに検出された部分圧力と、同セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和はその分、増加は抑制される。従って、CRSが装着されている場合であっても、接触部の面積若しくは圧力変動の特性によっては、上述のセルごとに検出された部分圧力と、同セルに隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差の大きさの総和はシートに人（大人）が着座している場合と同等になってしまう。上記エッジ強度は、このような総和を検出された部分圧力の総和及び検出されたONセル数のいずれか一方で除して演算されるため、このような接触部の面積の影響は全体として吸収される。

【0023】請求項6に記載の発明によれば、シートに人が着座していないと判定された場合において、上記演算された人適合度が所定人適合しきい値を下回っているときにCRSが装着されていると判定され、同所定人適合しきい値を超えているときに子供が着座していると判定される。一般に、シートに着座しているのが子供であっても、検出された部分圧力の分布は人（大人）と類似するため、上述の人適合度も同様の傾向を示す。従って、シートに人（大人）が着座していないと判定された場合、演算された人適合度と所定人適合しきい値とを比

較することで、CRSが装着されているのか、子供が着座しているのかが検出される。これにより、シートの状態に応じたより好適な制御が可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した着座検知装置の一実施形態を図1～図8に従って説明する。

【0025】図1は、着座検知装置1を車両に適用した場合の電気的構成を示すブロック図である。同図に示されるように、この着座検知装置1は大きくは圧力センサ10とコントローラ11とを備えている。

【0026】図2に示されるように、上記圧力センサ10は、車両用シート（シートクッション）12の着座面に収容されており、同車両用シート12の幅方向（x方向）の行（i行）及び前後方向（y方向）の列（j列）によって規定される各位置に周知の圧力検知用のセル13が配設された構成となっている。これらセル13は、当該位置での圧力（部分圧力） $X(i, j)$ をそれぞれ検出する。これら検出された部分圧力 $X(i, j)$ は、それぞれコントローラ11に入力されるようになっている。

【0027】なお、本実施形態では、車両用シート12上に7行×12列で配置した80個のセル13（シート12後方の両端4セルを除去）によって部分圧力 $X(i, j)$ を検出する場合について説明するが、これは一例であってこれに限定されるものではない。

【0028】上記コントローラ11は、CPU（中央演算処理装置）21、電源回路22、第1切替回路23、第2切替回路24、A/D（アナログ／デジタル）変換回路25及び出力回路26を備えている。

【0029】CPU21は、ROM（読み取り専用メモリ）に予め記憶された制御プログラム及び初期データ等に従って、車両用シート12の着座状態等の判定を行う。上記電源回路22は、バッテリー（図示略）から供給された電源（例えば、12V）を所定電圧（例えば、5V）に変換してCPU21の電源として供給する。

【0030】上記第1及び第2切替回路23、24は圧力センサ10に接続されており、それぞれCPU21からの切替信号により圧力センサ10の行及び列を選択的に切り替えて、各セル13において検出された部分圧力 $X(i, j)$ を順次、A/D変換回路25に入力する。これら部分圧力 $X(i, j)$ は、A/D変換回路25においてアナログ信号からデジタル信号に変換されて、CPU21に入力される。そして、各セル13において検出された部分圧力 $X(i, j)$ 及び部分圧力 $X(i, j)$ が所定圧力を超えているセルの数であるONセル数 $on\_cel$ は、個別にメモリに一時記憶されてCPU21による車両用シート12の着座状態等の判定に供される。

【0031】上記出力回路26はCPU21に接続されており、同CPU21において判定された車両用シート12の着座状態等が出力されている。この出力回路26

は、エアバッグECU (Electronic Control Unit) 30に接続されており、CPU21において判定された車両用シート12の着座状態等を着座信号として同エアバッグECU30に出力している。

【0032】このエアバッグECU30は、着座信号及び衝突センサ（図示せず）からの信号に基づいて、必要な場合にはインフレーターを点火させる信号（作動信号）をエアバッグアクチュエータに出力し、瞬時にして運転席或いは助手席のエアバッグを膨張させる。

【0033】特に、助手席の車両用シート12には大人が着座している場合、子供が着座している場合、CRSが装着されている場合、何も存在しない場合があり、エアバッグECU30は、これら各場合に依じた着座信号が入力されることで助手席のエアバッグの作動を好適に制御する。

【0034】図3及び図4は、車両用シート12にCRSが装着されている場合、子供が着座している場合、大人が着座している場合の圧力センサ10（セル13）による検出結果（圧力分布）の一例を示すものである。すなわち、図3(a)～(c)はCRS（CRS1～CRS3の3種類）が装着されている場合の圧力分布を、図3(d)～(f)は車両用シート12に子供（3種類）が着座している場合の圧力分布を、図4(g)は大人が正規着座している場合の圧力分布を、図4(h)は大人がドアにもたれて着座している場合の圧力分布を、図4(i)は大人がシートをバックして着座している場合の圧力分布をそれぞれ示している。各図において、横軸はシート12の幅方向、縦軸はシート12の前後方向を示し、各軸上に示される数値はセル13の位置を示している。また、各検出結果の右側には、各セル13において検出された荷重（部分圧力）の大きさを表す凡例が示されている。

【0035】図3及び図4において明らかなように、各圧力分布にはそれぞれの特徴があり、これにより上記各場合の判定が可能であることを示唆している。以下、コントローラ11が実行する処理の内容とともに、本実施形態に係る着座検知装置の乗員判定の態様について、図5～図9を参照して説明する。

【0036】図5のフローチャートで示すルーチンは、所定時間ごとの定時割り込みにより実行される。このルーチンに移行するとCPU21は、まずステップ101において圧力センサ10（セル13）において検出された全ての部分圧力 $X(i, j)$ 等の各種データを読み込み、ステップ102に移行する。

【0037】ステップ102においてCPU21は、検出された部分圧力 $X(i, j)$ が所定圧力を超えているセルの数であるONセル数 $on\_cel$ が所定しきい値 $XX$ 以上か否かを判断する。一般に、車両用シート12に人・子供が着座しており、或いはCRSが装着されている場合には、その荷重によって上記ONセル数 $on\_cel$ はある

程度の数に至る。上記所定しきい値XXは、車両用シート12に人・子供が着座しており、或いはCRSが装着されている場合と、何も存在しない場合とで大きく区分するためのものである。

【0038】ここで、上記ONセル数on\_celが所定しきい値XX未満であると判断されるとCPU21は、車両用シート12に人・子供が着座しており、或いはCRSが装着されている場合における荷重が存在しないと判定し、ステップ103に移行する。そして、ステップ103において、車両用シート12に何も存在しないという判定を下してその後の処理を一旦終了する。

【0039】一方、ステップ102においてONセル数on\_celが所定しきい値XX以上であると判断されるとCPU21は、車両用シート12に人・子供が着座しており、或いはCRSが装着されていると判定し、ステップ104に移行する。

【0040】ステップ104においてCPU21は、上記ONセル数on\_celが所定しきい値A以上か否かを判断する。一般に、車両用シート12にある程度の荷重（例えば、80kg）が加わっている場合には、同車両用シート12に人（大人）が着座している可能性が高い。そして、このような大きな荷重が加わっている場合には、これに対応してONセル数on\_celの数が増える。上記所定しきい値Aは、車両用シート12に人（大人）が着座している可能性が高い状態と、同低い状態とを概略区分するためのものである。

【0041】ここで、上記ONセル数on\_celが所定しきい値A以上と判断されるとCPU21は、ステップ105に移行し、判定基準値hanteiを上記ONセル数on\_celを2倍にした値に設定してステップ107に移行する。また、上記ONセル数on\_celが所定しきい値A未満と判断されるとCPU21は、ステップ106に移行し、判定基準値hanteiをそのまま上記ONセル数on\_celに設定してステップ107に移行する。なお、この判定基準値hanteiはその最終的な値が車両用シート12の状態の判定に供されるものである。既述のように、上記ONセル数on\_celの数が増えると、車両用シート12に人（大人）が着座している可能性が高くなる。ステップ104～106の処理は、ONセル数on\_celの数が多いときにはその分、判定基準値hanteiを大きく設定して車両用シート12に人（大人）が着座していることをより確実に判定できるようにするためのものである。

【0042】ステップ107においてCPU21は、人適合度TEMP\_HITについての判断を行う。この人適合度TEMP\_HITについて以下に説明する。図7に示されるように、車両用シート12に人が着座している場合（図7（a））とCRSが装着されている場合（図7（b））とでは、検出された部分圧力X(i, j)のシート12上の分布において互いに異なる特性を示している。すなわち、車両用シート12に人が着座している場合には比

較的中央よりのセル13においてある程度のレベルの部分圧力が検出され、一方、CRSが装着されている場合には、周縁よりのセル13においてある程度のレベルの部分圧力が検出されている。換言すると、複数のセル13により検出される部分圧力X(i, j)は、車両用シート12に人が着座している場合とCRSが装着されている場合とでその分布において互いに反転した傾向を示している。そこで、本実施形態では、例えば図6に示されるように、車両用シート12に人が着座している各場合（図3（d）～（f）、図4（g）～（i）参照）を包括的に表し、且つ、実験値から求められたCRSの傾向を抑制気味にしうる各セル13ごとの基準圧力TEMP(i, j)を設定した基準圧力テンプレートTPを作成してこれをROMに格納している。この基準圧力テンプレートTPは、圧力センサ10の形状に対応して7行×12列での配置における基準圧力TEMP(i, j)の分布を示している。そして、これらセル13ごとに設定された基準圧力TEMP(i, j)の平均値は、値「0」となるように設定されている（図6においては、便宜的に実際に相当する圧力としてそのまま図示）。

【0043】本実施形態では、下記数1式により各セル13ごとに検出された部分圧力X(i, j)及び対応するセル13の基準圧力TEMP(i, j)の積和を人適合度TEMP\_HITとして演算する：

【0044】

【数1】

$$\text{TEMP\_HIT} = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^{12} (X(i, j) \times \text{TEMP}(i, j))$$

このとき、これら各セル13ごとに検出された部分圧力X(i, j)及び対応するセル13の基準圧力TEMP(i, j)が同様の傾向を示すのであれば正数として人適合度TEMP\_HITの増大に反映され、一方、反転した傾向を示すのであれば負数として人適合度TEMP\_HITの低減に反映される。従って、最終的に算定された人適合度TEMP\_HITが正数であるのか負数であるのかによって圧力センサ10の検出結果と基準圧力テンプレートTPとの全体的な傾向が同様であるのか反転しているのかが検出される。すなわち、人適合度TEMP\_HITの極性（正数又は負数）によって、車両用シート12に人が着座しているのかどうかを示唆される。

【0045】ステップ107において人適合度TEMP\_HITが負数であると判断されるとCPU21は、ステップ108に移行して上記判定基準値hanteiから所定数crs1だけ減じたものを新たな判定基準値hanteiとして更新し、ステップ109に移行する。一方、人適合度TEMP\_HITが所定人適合しきい値としての値「0」以上と判断されるとCPU21は、上記判定基準値hanteiの更新をすることなくそのままステップ109に移行する。

【0046】ステップ107、108の処理は、圧力センサ10の検出結果と基準圧力テンプレートTPとの全体的な傾向が反転しているときにはその分、判定基準値hanteiを減じて、特に車両用シート12にCRSが装着されていることをより確実に判定できるようにするためである。

【0047】ステップ109においてCPU21は、エッジ強度edge\_sumについての判断を行う。このエッジ強度edge\_sumについて以下に説明する。図6に示されるように、車両用シート12に人が着座している場合に比べてCRSが装着されている場合には、所定セル13において検出された部分圧力 $X(i, j)$ と、同セル13に隣接するセルにおいて検出された部分圧力との間に急激な圧力変動(エッジ)が認められる。これは、柔らかい人体に比べて構造体であるCRSは硬く、また、シートベルトによって締め付け固定されるために、その接触部において著しい圧力変動が発生するためである。従って、この圧力変動の度合いによって、車両用シート12にCRSが装着されていることが示唆される。

【0048】本実施形態では、このような圧力変動を表すものとしてエッジ強度edge\_sumを演算する。この演算にあたっては、まず、セル13ごとに検出された部分圧力 $X(i, j)$ と、同セル13に隣接するセルにおいて検出された部分圧力の平均値との差 $\Delta X(i, j)$ の大きさを全てのセル13について演算する。図8に示されるように、基本的には所定のセル13(部分圧力 $X(i, j)$ )とこれに幅方向及び前後方向に隣接する4つのセルについて上記差 $\Delta X(i, j)$ を下式に基づき演算する。

$$\Delta X(i, j) = X(i, j) - (X(i-1, j) + X(i+1, j) + X(i, j-1) + X(i, j+1)) / 4$$

また、例えば図8において左側の外周部に配置されたセル13のように隣接するセルが3つしかない場合には、上記差 $\Delta X(i, j)$ を下式に基づき演算する。

$$\Delta X(i, j) = X(i, j) - (X(i-1, j) + X(i+1, j) + X(i, j+1)) / 3$$

なお、右側、上側及び下側の各外周部等に配置されたセル13についても、同様にして上記差 $\Delta X(i, j)$ を演算する。

【0051】さらに、例えば図8において左上側の角部に配置されたセル13のように隣接するセルが2つしかない場合には、上記差 $\Delta X(i, j)$ を下式に基づき演算する。

【0052】

$$\Delta X(i, j) = X(i, j) - (X(i+1, j) + X(i, j+1)) / 2$$

なお、左下側、右上側及び右下側の各角部等に配置されたセル13についても、同様にして上記差 $\Delta X(i, j)$ を演算する。

【0053】このようにして、全てのセル13について上記差 $\Delta X(i, j)$ の大きさを演算すると、下記数2

式によりこれらを合計して全エッジ強度edgeを演算する。

【0054】

【数2】

$$\text{edge} = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^{12} |\Delta X(i, j)|$$

そして、更にこの全エッジ強度edgeを全セル13において検出された部分圧力 $X(i, j)$ の総和である総和圧力sumで除してエッジ強度edge\_sumを演算する。

【0055】 $\text{edge\_sum} = \text{edge} / \text{sum}$

なお、全エッジ強度edgeをこのときに検出されたオンセル数on\_celで除してエッジ強度を演算してもよい。

【0056】一般に、車両用シート12に人(大人)が着座している場合には、全体として緩やかな圧力変動をしていたとしても、その接触部が広いために全エッジ強度edgeはその分、増大してしまう。一方、CRSが装着されている場合には、急激な圧力変動をしていたとしても、その接触部が狭いために全エッジ強度edgeはその分、増加は抑制される。従って、CRSが装着されている場合であっても、接触部の面積若しくは圧力変動の特性によっては、全エッジ強度edgeは車両用シート12に人(大人)が着座している場合と同等になってしまう。このような接触部の面積の影響を全体として吸収するために、上述の態様でエッジ強度edge\_sumを演算している。

【0057】ステップ109においてエッジ強度edge\_sumが所定エッジ強度しきい値B以上であると判断されるとCPU21は、ステップ110に移行して上記判定基準値hanteiから所定数crs2だけ減じたものを新たな判定基準値hanteiとして更新し、ステップ111に移行する。一方、エッジ強度edge\_sumが所定エッジ強度しきい値B未満と判断されるとCPU21は、上記判定基準値hanteiの更新をすることなくそのままステップ111に移行する。

【0058】ステップ109、110の処理は、エッジ強度edge\_sumが大きく、圧力変動が大きいときにはその分、判定基準値hanteiを減じて、特に車両用シート12にCRSが装着されていることをより確実に判定できるようにするためである。

【0059】ステップ111においてCPU21は、上記判定基準値hanteiが所定数ZZ以上か否かを判断する。ここで、上記判定基準値hanteiが所定数ZZ以上と判断されるとCPU21は、車両用シート12に大人が着座している特性を示しているものと判定し、ステップ112に移行する。そして、ステップ112において、車両用シート12に大人が着座しているという判定を下してその後の処理を一旦終了する。

【0060】一方、ステップ111において上記判定基



準値hanteiが所定数ZZより小さいと判断されるとCPU21は、車両用シート12に子供が着座しており、若しくはCRSが装着されている特性を示しているものと判定し、ステップ113に移行する。

【0061】ステップ113においてCPU21は、このときの人適合度TEMP\_HITが値「0」以上か否かを判断する。ここで、上記人適合度TEMP\_HITが値「0」以上と判断されるとCPU21は、車両用シート12に人(子供)が着座している特性を示しているものと判定し、ステップ114に移行する。そして、ステップ114において、車両用シート12に子供が着座しているという判定を下してその後の処理を一旦終了する。

【0062】また、ステップ113において人適合度TEMP\_HITが負数であると判断されるとCPU21は、車両用シート12にCRSが装着されている特性を示しているものと判定し、ステップ115に移行する。そして、ステップ115において、車両用シート12にCRSが装着されているという判定を下してその後の処理を一旦終了する。

【0063】CPU21は、ステップ103、112、114、115における判定結果を出力回路26を介して着座信号として前記エアバッグECU30に出力する。エアバッグECU30は、着座信号が入力されることで助手席のエアバッグの作動を好適に制御することは既述のとおりである。

【0064】図9は、図3(a)～(f)、図4(g)～(i)において示された各場合について、上記ルーチンにおいて演算される判定値等の演算結果の一覧を示すグラフである。すなわち、図9(a)は上記各場合での総荷重に相当する総和圧力sumを、図9(b)は同ONセル数on\_celを、図9(c)は同エッジ強度edge\_sumを、図9(d)は同人適合度TEMP\_HITを、図9(e)は同判定基準値hanteiをそれぞれ示すものである。

【0065】図9(e)に示されるように、最終的な判定基準値hanteiが所定数ZZ以上か否かによって、車両用シート12に大人が着座している状態と、それ以外の状態(車両用シート12に子供が着座している状態及びCRSが装着されている状態)とが明確に区分されている。

【0066】また、図9(d)に示されるように、車両用シート12に子供が着座している状態若しくはCRSが装着されている状態において、人適合度TEMP\_HITの極性により圧力分布が人と類似するCRS3の場合を除いてほぼ明確に、車両用シート12に子供が着座している状態とCRSが装着されている状態とが区分されている。以上詳述したように、本実施形態によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

【0067】(1)本実施形態では、人適合度TEMP\_HITが所定人適合しきい値としての値「0」を下回ったときには、車両用シート12に人が着座している場合での傾

向ではないものとしてその分、判定基準値hanteiを所定数crs1だけ低減補正した。そして、この補正された判定基準値hanteiに基づき車両用シート12に人が着座していることを判定するため、その判定精度を増大することができる。

【0068】(2)本実施形態では、上記セル13ごとの基準圧力TEMP(i, j)の平均値が値「0」となるように設定した。従って、このような設定において上記人適合度TEMP\_HITは、全体として車両用シート12に人が着座している場合での傾向と類似しているのであれば正数となり、同反転した傾向を示すのであれば負数となる。すなわち、値「0」を基準としてその極性を評価し、人適合度TEMP\_HITが正数であれば車両用シート12に人が着座しており、負数であれば異なると判定すればよい。簡易な演算手法とすることができる。

【0069】(3)本実施形態では、1つのテンプレートTPのみによって、人適合度TEMP\_HITを判断することができ、記憶容量や演算負荷を軽減することができる。

(4)本実施形態では、エッジ強度edge\_sumが所定エッジ強度しきい値B以上のときには、車両用シート12に人が着座している場合での傾向ではないものとしてその分、判定基準値hanteiを所定数crs2だけ低減補正した。そして、この補正された判定基準値hanteiに基づき車両用シート12に人が着座していることを判定するため、その判定精度を増大することができる。

【0070】(5)本実施形態では、全エッジ強度edgeを総和圧力sumで除してエッジ強度edge\_sumを演算した。従って、車両用シート12との接触部の面積の影響を全体として吸収し、より正確に圧力変動の度合いを検出することができる。なお、全エッジ強度edgeをONセル数on\_celで除してエッジ強度を演算する場合でも同様の効果が得られる。

【0071】(6)本実施形態では、車両用シート12に人(大人)が着座していないと判定された場合において、人適合度TEMP\_HITが負数であればCRSが装着されていると判定し、値「0」以上であれば子供が着座していると判定することができる。これにより、車両用シート12の状態に応じたより好適な制御が可能となる。なお、本発明の実施の形態は上記実施形態に限定されるものではなく、次のように変更してもよい。

【0072】前記実施形態においては、車両用シート12に人・子供が着座しており、或いはCRSが装着されている場合と、何も存在しない場合とを、ONセル数on\_celに基づき大きく区分したが、例えば総和圧力sumに基づき行ってもよい。

【0073】前記実施形態においては、ONセル数on\_celの数が多いときにはその分、判定基準値hanteiを大きく設定して車両用シート12に人(大人)が着座していることをより確実に判定できるようにした。これに代えて、総和圧力sumが大きいためにその分、判定基準値



hanteiを大きく設定するようにしてもよい。また、このような処理を割愛してもよい。

【0074】・前記実施形態においては、セル13ごとの基準圧力TEMP(i, j)の平均値が値「0」となるように設定したが、例えば部分圧力X(i, j)と同等の基準値を有する設定としてもよい。この場合においても、これら各セル13ごとに検出された部分圧力X(i, j)及び対応するセルの基準圧力TEMP(i, j)が同様の傾向を示すのであれば、その状態が相乗されて人適合度TEMP\_HITの増大に反映され、一方、反転した傾向を示すのであれば、その状態が人適合度TEMP\_HITの増大を抑制するように反映される。従って、このような設定で演算された人適合度TEMP\_HITによっても、同様に車両用シート12に人が着座している状態との比較を行うことができる。なお、セル13ごとに検出された部分圧力X(i, j)の平均値が値「0」となるように同部分圧力X(i, j)の基準値を設定してもよい。

【0075】・前記実施形態においては、所定セル13の圧力変動の度合いを比較する隣接するセルとして幅方向及び前後方向に隣接するセルを採用した。これに代えて、若しくは、これに加えて、例えば対角線方向に隣接するセルを採用してもよい。

【0076】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～6のい

ずれかに記載の発明によれば、人がシートに着座していることをより正確に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の電氣的構成を示すブロック図。

【図2】同実施形態の圧力センサを示す平面図。

【図3】圧力センサによる検出結果（圧力分布）を示す一例図。

【図4】圧力センサによる検出結果（圧力分布）を示す一例図。

【図5】同実施形態の制御態様を示すフローチャート。

【図6】テンプレートを示すマップ。

【図7】圧力センサによる検出結果（圧力分布）を示す一例図。

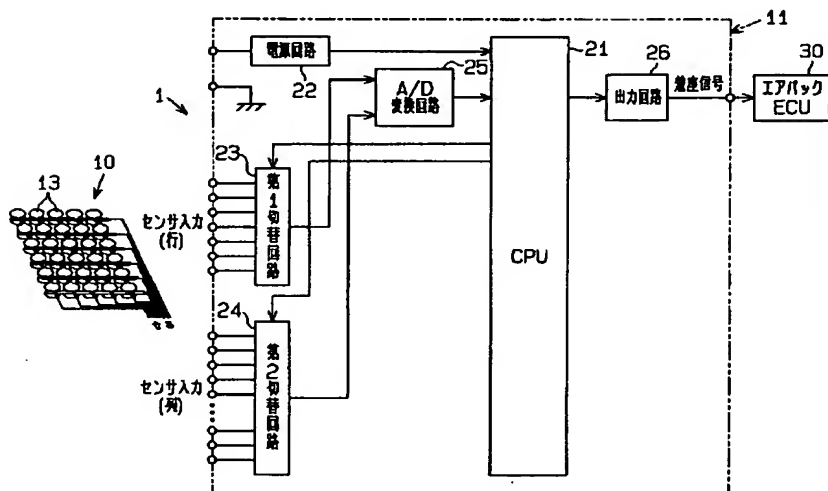
【図8】エッジ強度の演算態様を示す説明図。

【図9】同実施形態の各種演算結果等を示す一覧図。

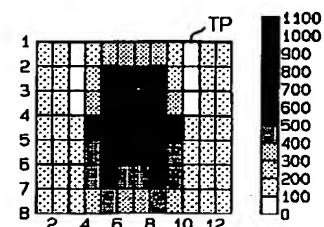
【符号の説明】

- 1 着座検知装置
- 10 圧力センサ
- 11 コントローラ
- 13 セル
- 12 車両用シート
- TP 基準圧力テンプレート

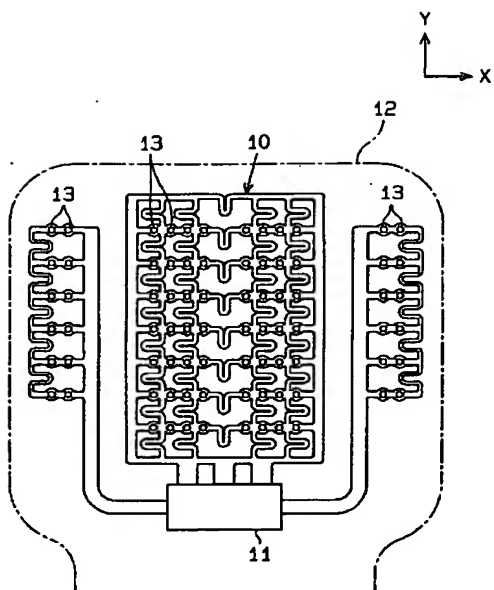
【図1】



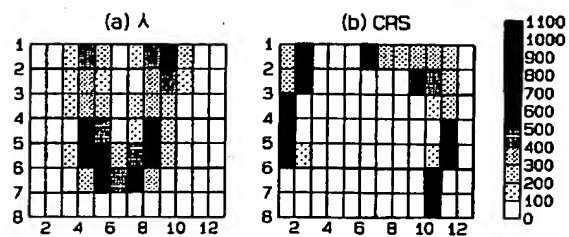
【図6】



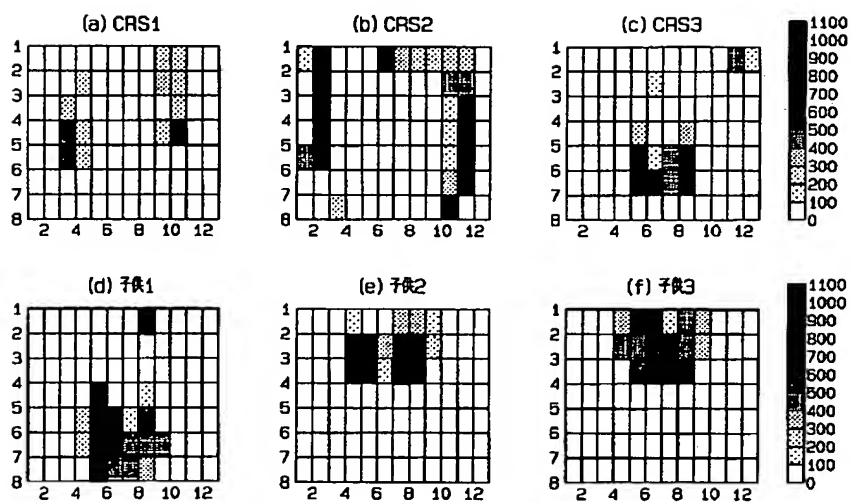
【図2】



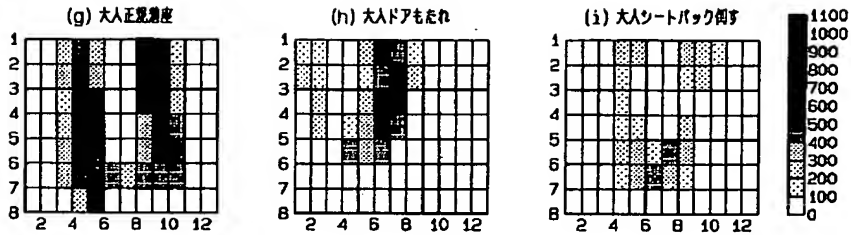
【図7】



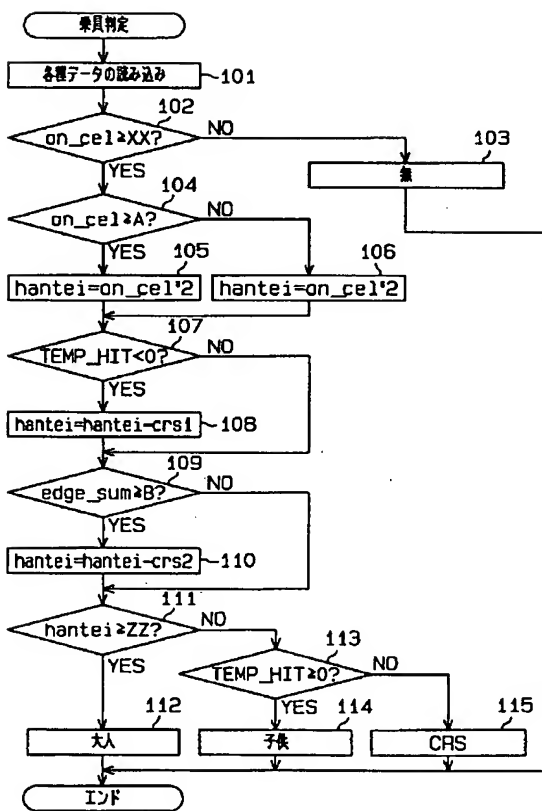
【図3】



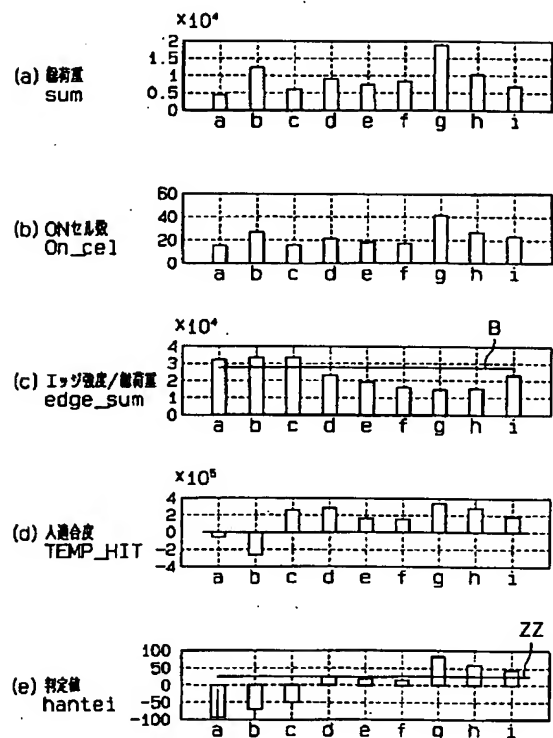
【図4】



【図5】



【図9】



【図8】

$x(i, j)$	$x(i, j+1)$		$x(i, j-1)$	$x(i, j)$	$x(i, j+1)$		$x(i, j-1)$	$x(i, j)$
$x(i+1, j)$				$x(i+1, j)$				$x(i+1, j)$
$x(i-1, j)$				$x(i-1, j)$				$x(i-1, j)$
$x(i, j)$	$x(i, j+1)$		$x(i, j-1)$	$x(i, j)$	$x(i, j+1)$		$x(i, j-1)$	$x(i, j)$
$x(i+1, j)$				$x(i+1, j)$				$x(i+1, j)$
$x(i+1, j)$				$x(i-1, j)$				$x(i-1, j)$
$x(i, j)$	$x(i, j+1)$		$x(i, j-1)$	$x(i, j)$	$x(i, j+1)$		$x(i, j-1)$	$x(i, j)$

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**